

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Semua alat dan perangkat elektronik membutuhkan energi listrik. Saat listrik yang bersumber dari PLN padam, proses atau kegiatan yang sedang berjalan tentu menjadi tertunda. Saat ini, energi listrik dihasilkan melalui pembangkit yang memanfaatkan sumber daya alam yang meliputi angin, air, panas bumi, uap, panas matahari dan dari bahan bakar berupa solar dan batubara. Namun, karena terbatasnya sumber daya tersebut masih di temukan pemadaman bergilir di berbagai wilayah di indonesia[15]. Untuk mengatasi terputusnya kegiatan penting akibat pemadaman listrik dari PLN ada beberapa alternatif yang dapat digunakan di antaranya *generator set* (Genset) dan *Uninteruptible Power Supply* (UPS). Meskipun genset menghasilkan listrik yang dapat digunakan saat terjadi pemadam listrik[4]. Namun, proses aktivasi genset seringkali secara manual, hal ini menyebabkan munculnya selang waktu untuk pengalihan dan penyaluran energi listrik ke sistem yang hendak didukung (*plant*). sehingga kegiatan yang sedang dilakukan seringkali mengalami gangguan. UPS menggunakan baterai sebagai sumber daya penyimpanan listrik alternatif dan memiliki energi yang terbatas[2]. UPS umumnya cukup berat sehingga hanya dapat digunakan di tempat tertentu saja. Kebanyakan UPS yang diperjual belikan tidak dilengkapi dengan tampilan yang menunjukkan berapa lama waktu ups ntuk menyuplai energi listrik.

Salah satu contoh kasus kebutuhan energi listrik yang tidak boleh terputus adalah hidroponik dengan metode NFT dan *plant factory* yang menerapkan *smart greem house*. Sistem semacam ini memiliki tantangan untuk dapat beroperasi dalam jangka panjang secara terus menerus apabila mengalami keterbatasan dalam penyediaan sumber daya listrik[5]. Untuk menanggulangi kekurangan sumber daya listrik tersebut maka akan dirancang sebuah alat yang mampu menghasilkan energi listrik sendiri, menyimpan energi yang dihasilkan dan tidak perlu menggunakan mesin berbahan bakar minyak untuk memutar generator pembangkit. Alat tersebut juga seharusnya dapat melakukan peralihan sumber daya secara otomatis. Idealnya pula, pengguna dapat mengetahui berapa lama alat tersebut dapat menyuplai energi listik ke sistem yang didukung (*plant*).

Telah banyak penelitian yang dilakukan sebelumnya. Pada penelitian [2] melakukan monitoring kapasitas baterai UPS yang terhubung pada sistem aliran listrik PLN dan di tampilkan pada LCD. Penelitian lainnya [7] berfokus pada monitoring kapasitas baterai untuk ditampilkan di LCD, sehingga pengguna mengetahui berapa sisa energi yang tersedia dari baterai. Penelitian belum diujikan untuk mendukung sistem tertanam dengan kebutuhan energi listrik yang tidak dapat terputus. Berdasarkan latar belakang yang penulis jelaskan, perlunya di buat sebuah *prototype* pembangkit listrik alternatif menggunakan panel surya sebagai sumber listrik dengan sensor tegangan dan arus sebagai inputan, relay sebagai pengatur prioritas, dan motor wiper sebagai beban uji. Maka penulis mengangkat sebuah topik penelitian dengan judul **“Penerapan Sistem Tertanam dengan Konsep *Self-sustained off-Grid*”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan. Maka perumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana panel surya dapat menangkap cahaya matahari, mengkonversikan menjadi energi listrik, dideteksi dengan sensor arus dan tegangan lalu menyimpan ke baterai
2. Bagaimana cara mikrokontroler dapat menghitung kapasitas beban dan durasi lama waktu dapat mensuplai daya
3. Bagaimana cara baterai mampu menangani beban listrik
4. Bagaimana membuat sistem yang dapat mengatur sistem pengalokasian daya yang dianggap prioritas untuk tetap menyala dalam kondisi terbatas

1.3. Batasan Masalah

Adapun aspek permasalahan yang menjadi batasan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Panel surya yang digunakan 1x 100 wp
2. Baterai yang digunakan berkapasitas 50A
3. Sumber energi listrik alternatif yang diusung berupa panel surya dengan penyimpanan pada baterai
4. Beban yang akan di uji berupa 3 motor wiper

5. Inisialisasi sistem dan plant menggunakan daya dari baterai
6. Pengujian pada penelitian ini dilakukan pada proses discharging

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat sistem yang mampu menyimpan listrik dari panel surya
2. Membuat sistem yang mampu menghitung kebutuhan listrik dari beban dan waktu baterai dapat mensuplai
3. Membuat sistem yang mampu menangani beban listrik oleh baterai
4. Membuat sistem yang mampu mengatur sistem pengalokasian daya yang dianggap prioritas untuk tetap menyala dalam kondisi terbatas

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sistem mampu hidup tanpa adanya sumber energi listrik dari PLN
2. Mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk penggunaan energi listrik

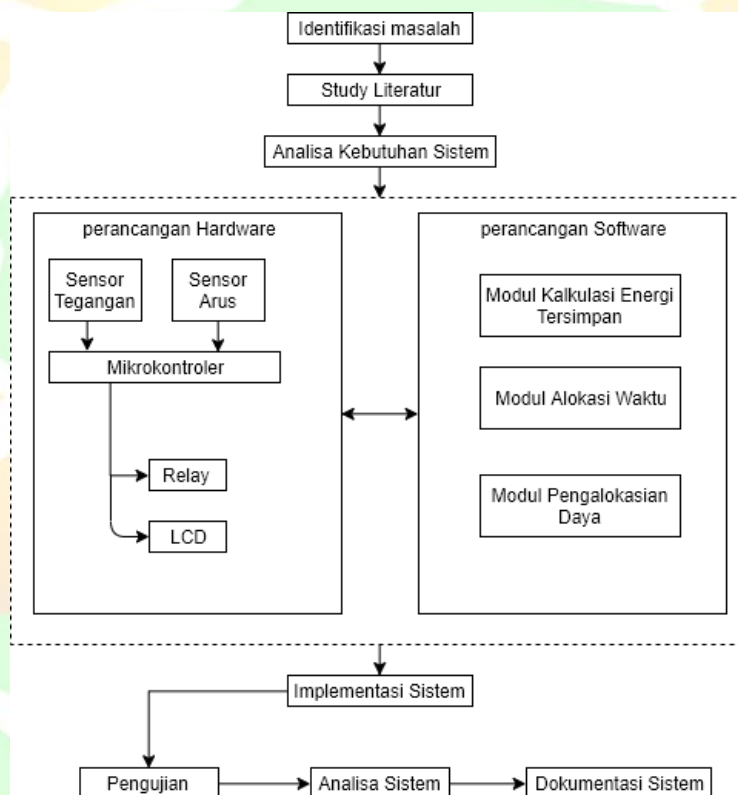
1.6. Sistematika Penulisan

Tugas akhir yang disusun memiliki sistematika sebagai berikut:

- a. **Bab I Pendahuluan**, berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penelitian.
- b. **Bab II Landasan Teori**, yang berisi dasar ilmu yang mendukung penelitian ini.
- c. **Bab III Metodologi Penelitian**, bersisi langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan alat dan penjelasan mengenai langkah-langkah tersebut.
- d. **Bab IV Hasil dan Pembahasan**, akan dilakukan uji coba berdasarkan parameter-parameter yang ditetapkan, dan kemudian dilakukan analisa terhadap hasil dan uji coba tersebut
- e. **Bab V Penutup**, berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.

1.7. Jenis dan Metode Penelitian

Jenis metode penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimental. Dapat dikatakan bahwa penelitian eksperimental ini sebagai metode penelitian untuk mendapatkan data dari beberapa kali percobaan. Metode ini digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat. Berikut langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini seperti gambar 3.1.



Gambar 3.1 : Diagram Rancangan Penelitian

Berdasarkan dari gambar 3.1, dapat dijelaskan langkah – langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu :

1. Identifikasi masalah

Pada tahapan ini peneliti melakukan survei untuk masalah-masalah yang terjadi di lingkungan sekitar.

2. Studi Literatur

Hal pertama yang dilakukan adalah mencari dan mengumpulkan jurnal dan artikel penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini, juga mempelajari teori-teori yang mendukung dan berkaitan. Teori yang dapat dipelajari meliputi sensor arus, sensor tegangan, panel surya, Baterai, *relay*, mikrokontroler Arduino dan LCD (*Liquid Crystal Display*).

3. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem terdapat dua bagian yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

a. Perancangan *Hardware*

Pada langkah ini dilakukan pemilihan *hardware* yang akan digunakan untuk pembuatan tugas akhir ini. *Hardware* yang diperlukan berupa Sensor Tegangan, *Relay*, LCD (*Liquid Crystal Display*) dan Mikrokontroler Arduino.

b. Perancangan *Software*

Pada langkah ini dilakukan pembuatan sebuah program untuk melakukan kalkulasi daya tersimpan, pengalokasian daya dan durasi waktu suplai

4. Implementasi

Rancangan penelitian ini akan diimplementasikan dalam bentuk perangkat keras dan perangkat lunak.

5. Pengujian sistem

Pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kerja dari masing-masing komponen yang dipakai untuk membuat *Prototype* pembangkit listrik otomatis. Pengujian dilakukan untuk melihat keakuratan pembacaan tegangan listrik dari sensor tegangan dan keluaran dari LCD.

6. Analisa Hasil

Dari pengujian sistem akan dilakukan Analisa kinerja sistem dan data-data yang telah didapat selama pengujian.

7. Dokumentasi Penelitian Tugas Akhir

Dokumentasi dilakukan sebagai laporan hasil penelitian Tugas Akhir.

